



تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

صفحه‌های ۱۵۱-۱۴۳

تأثیر استفاده از عصاره مریم‌گلی به‌دنبال مسمومیت تجربی با مس بر عملکرد و متابولیت‌های خونی

بلدرچین ژاپنی

- اشرف مرتضایی^۱، مرتضی ممویی^{۲*}، نعیم عرفانی مجد^۳، محمدرضا قربانی^۴
۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.
 ۲. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.
 ۳. استاد، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، خوزستان، ایران.
 ۴. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.
- تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۰۵

چکیده

این آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر استفاده از عصاره هیدروآلکلی مریم‌گلی به‌دنبال مسمومیت تجربی با مس بر عملکرد و متابولیت‌های خونی بلدرچین ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳۲۰ قطعه بلدرچین ژاپنی یک‌روزه در چهار تیمار، چهار تکرار و ۲۰ پرنده در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- شاهد (جیره پایه)، ۲- جیره شاهد + ۷۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سولفات مس، ۳- جیره شاهد + ۱۰ گرم بر کیلوگرم عصاره مریم‌گلی و ۴- جیره شاهد + ۷۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سولفات مس و ۱۰ گرم بر کیلوگرم عصاره مریم‌گلی بودند. مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری و برای دوره‌های آغازین، رشد و کل محاسبه شدند. نتایج آزمایش نشان داد که در دوره آغازین، مصرف خوراک در تیمار شاهد بالاتر از سایر تیمارها بود ($P < 0.05$). میانگین افزایش وزن در دوره آغازین و کل دوره پرندگانی که با جیره حاوی مس تغذیه شدند کم‌تر از پرندگان شاهد و پرندگانی که عصاره مریم‌گلی دریافت کردند بود ($P < 0.05$). در دوره آغازین پرندگانی که با جیره‌های حاوی عصاره مریم‌گلی تغذیه شدند در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی مس، ضریب تبدیل بهتری داشتند ($P < 0.05$). پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی مس غلظت سرمی گلوکز و تری‌گلیسرید بالاتر و HDL و LDL پایین‌تری در مقایسه با سایر تیمارها داشتند. نتایج آزمایش حاضر نشان داد که افزودن عصاره گیاه مریم‌گلی به جیره بلدرچین ژاپنی سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین شده و اثرات منفی مسمومیت با سولفات مس را کاهش می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: بلدرچین ژاپنی، عصاره مریم‌گلی، عملکرد، متابولیت‌های خونی، مسمومیت مس.

Effect of using sage extract after experimental copper poisoning on performance and blood metabolites of Japanese quail

Ashraf Mortezaei¹, Morteza Mamouei^{2*}, Naeim Erfani Majd³, Mohammad Reza Ghorbani⁴

1. Former M.Sc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Khuzestan, Iran
2. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Khuzestan, Iran
3. Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khuzestan, Iran
4. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Khuzestan, Iran

Received: May 12, 2019

Accepted: July 27, 2019

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effect of using hydroalcoholic sage extract after experimental copper poisoning on performance and blood metabolites of Japanese quail, in a completely randomized design with 320 one-day old Japanese quails in 4 treatments with 4 replicates and 20 birds per each replicate. Experimental treatments were: 1) control (basal diet), 2) basal diet + 750 mg/kg copper sulfate, 3) basal diet + 10 g/kg sage extract and 4) basal diet with 750 mg/kg copper sulfate and 10 g/kg of sage extract. The feed intake (FI), body weight gain (BWG) and feed conversion ratio (FCR) were measured weekly and calculated for starter, grower and whole periods. The results of this experiment showed that in starter period, FI was highest in control group compared to other treatments ($P < 0.05$). In the starter and total periods, the average BWG of birds that received diet contained copper was significantly lower than birds in control and the birds that received diets supplemented with sage extract ($P < 0.05$). In the starter period, the FCR was improved when birds supplemented with sage extract in comparison with the birds that received copper ($P < 0.05$). Higher levels of blood glucose and triglyceride and lower levels of HDL and LDL were observed in birds receiving copper in their diet ($P < 0.05$). The results of this experiment showed that supplementation Japanese quail's diet with sage extract can improve BWG and FCR in starter period, and it may alleviate harmful effect of copper poisoning.

Keywords: Blood metabolites, Copper Poisoning, Japanese quail, Performance, Sage extract

مقدمه

مس عنصری ضروری برای موجودات زنده بوده و در متابولیسم سلول و فعالیت آنزیم‌های مختلفی نظیر تایروزیناز، سوپراکسید دیسموتاز و غیره نقش دارد [۲۱]. این عنصر باعث افزایش مقاومت سلولی در برابر بیماری‌ها شده و در مصرف آهن حائز اهمیت است [۱]. میزان مس مورد نیاز برای بلدرچین در کلیه مراحل پرورش (آغازین، رشد و پایانی) ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره توصیه شده است [۲۲]. استفاده از مکمل‌های آلی و معدنی مس در جیره غذایی، اثرات مثبتی بر عملکرد پرنده‌ها داشته، ولی مصرف بیش از اندازه یا قرارگرفتن بیش از حد در معرض آن ممکن است عوارض جانبی گسترده‌ای را در سیستم‌های فیزیولوژیکی مختلف ایجاد کند [۱۵ و ۲۲]. نمک‌های مس به‌صورت فراوان در دامپزشکی و کشاورزی کاربرد دارد. مس بلعیده‌شده، در روده کوچک جذب شده و توسط آلبومین و برخی اسیدهای آمینه به کبد منتقل و در بدن انباشت می‌شود. استفاده از غلظت‌های بالای مس برای مدت طولانی می‌تواند باعث مسمومیت مزمن شود. مس مازاد بر نیاز سلول، باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزادشده و در نتیجه اکسیداسیون مستقیم چربی‌ها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک را سبب می‌شود [۳، ۸]. در مطالعه‌ای پژوهش‌گران، افزایش غلظت لیپیدهای سرمی را نتیجه افزایش رادیکال‌های آزاد تولیدشده بواسطه استفاده از سولفات مس دانستند و ابراز کردند که سولفات مس خاصیت پرواکسیدانی داشته و باعث تضعیف سیستم آنتی‌اکسیدانی داخلی می‌شود [۲].

به‌نظر می‌رسد با استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها در خوراک تا اندازه‌ای بتوان اثرات مضر تنش اکسیداتیو را کاهش داد، اخیراً علاقه به استفاده از عصاره‌های گیاهی برای بهبود ماندگاری مواد غذایی، تاخیر رشد قارچ‌ها و جلوگیری از تولید سموم قارچی به‌وجود آمده است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که برخی گیاهان دارویی با توجه به ترکیبات

آنتی‌اکسیدانی موجود در آنها سبب تأثیر بر دستگاه گوارش شده و با تقویت سیستم ایمنی سبب بهبود عملکرد طیور می‌شوند. گیاهان با دارابودن ترکیبات فنلی و ترکیبات فعال دیگر، اثرات آنتی‌اکسیدانی دارند. ترکیبات فنلی که به‌صورت گسترده در گیاهان یافت می‌شوند و قدرت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند از طریق عصاره‌های گیاهی آنها قابل استخراج می‌باشند [۱۳]. ترکیبات فنولی گیاهان دارویی می‌توانند سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی را تقویت کرده و مانع از تولید رادیکال‌های آزاد در بدن طیور شوند و همچنین اکسیداسیون را کاهش دهند [۹ و ۲۰].

مریم‌گلی گیاهی پرشاخه به ارتفاع ۳۰-۶۰ سانتی‌متر با نام علمی *Salvia officinalis* یکی از با ارزش‌ترین گیاهان دارویی تیره نعناعیان به‌شمار می‌رود [۴]. این گیاه به‌علت داشتن اثرات ضد باکتریایی، ضد قارچی، فعالیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. پژوهش‌گران نشان داده‌اند که فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاه مریم‌گلی به‌خاطر وجود ترکیبات فنولی و فلاونوئیدها (نظیر توپون، سینئول، بورنئول، پینن و ساپونین) در آن می‌باشد [۹، ۲۰]. با توجه به مطالب ارائه‌شده به‌نظر می‌رسد عصاره گیاه مریم‌گلی بتواند تنش اکسیداتیو ناشی از مسمومیت با مس را کاهش دهد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر استفاده از عصاره مریم‌گلی به‌دنبال مسمومیت تجربی با مس بر عملکرد در بلدرچین ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر استفاده از عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی به‌دنبال مسمومیت تجربی با مس بر عملکرد و متابولیت‌های خونی بلدرچین ژاپنی، آزمایشی با استفاده از ۳۲۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی در مرکز نگهداری پرندگان اهلی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در قالب

تأثیر استفاده از عصاره مریم‌گلی به‌دنبال مسمومیت تجربی با مس بر عملکرد و متابولیت‌های خونی بلدرچین ژاپنی

که به دو دوره آغازین (یک تا ۲۱ روزگی) و رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) تقسیم‌بندی شد.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره پایه

درصد	مواد خوراکی
۵۴/۱۲	ذرت
۳۶/۰۰	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)
۵/۵۰	گلوتن ذرت (۶۰ درصد پروتئین خام)
۱/۰۰	روغن گیاهی
۰/۲۰	ال-لیزین هیدروکلراید
۰/۱۳	ال-ترئونین
۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۸۰	دی‌کلسیم فسفات
۰/۱۸	نمک
۰/۲۲	جوش شیرین
۰/۸۰	صدف
۰/۵۵	آهک

ترکیبات شیمیایی (محاسبه شده)	
۲۹۲۵/۷۲	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۴/۱۹	پروتئین خام (درصد)
۰/۸۰	کلسیم (درصد)
۰/۳۰	فسفر در دسترس (درصد)
۰/۳۱	لیزین (درصد)
۰/۸۲	متیونین + سیستین (درصد)
۱/۰۲	ترئونین (درصد)
۰/۱۵	سدیم (درصد)
۰/۱۵	کلر (درصد)

۱. مکمل ویتامینی (به‌ازای هر کیلوگرم جیره) حاوی ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۵۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۵۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۳ میلی‌گرم ویتامین K (منادیون)، ۲ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۶ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۳ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۶۰ میلی‌گرم اسید نیکوتینیک، ۱۵ میلی‌گرم اسید پنتوتینیک، ۰/۱ میلی‌گرم بیوتین، ۱/۷۵ میلی‌گرم اسید فولیک، ۰/۰۱۶ میلی‌گرم ویتامین B₁₂ بود.

۲. مکمل معدنی (به‌ازای هر کیلوگرم جیره) حاوی ۱۶ میلی‌گرم مس، ۱/۲۵ میلی‌گرم ید، ۴۰ میلی‌گرم آهن، ۱۲۰ میلی‌گرم منگنز، ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم و ۱۰۰ میلی‌گرم روی بود.

طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و ۲۰ پرنده در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- شاهد (جیره پایه)، ۲- جیره شاهد + ۷۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سولفات مس، ۳- جیره شاهد + ۱۰ گرم بر کیلوگرم عصاره مریم‌گلی و ۴- جیره شاهد + ۷۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سولفات مس و ۱۰ گرم بر کیلوگرم عصاره مریم‌گلی) بودند. گیاه مریم‌گلی از باغ گیاهان دارویی فیروزه تهران خریداری و پس از شناسایی گونه گیاهی سرشاخه‌های اصلی گیاه پس از شست‌وشو به مدت دو هفته در سایه خشک گردید. سپس قسمت‌های خشک‌شده توسط آسیاب پودر و به مدت سه روز در اتانول ۸۰ درصد خیسانده شد. پس از صاف کردن محلول، با استفاده از دستگاه روتاری (در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد)، حلال از عصاره جدا شد. سپس عصاره در آن (دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد) خشک و تا زمان استفاده در شیشه تیره‌رنگ در یخچال نگهداری شد.

جیره پایه براساس توصیه‌های غذایی بلدرچین ژاپنی برای دوره‌های آغازین و رشد (قبل از تخمگذاری) [۱۸] تنظیم گردید جدول (۱) و عصاره مریم‌گلی و سولفات مس به صورت سرک به جیره پایه اضافه شدند. پرندگان از روز نخست تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند. جوجه‌ها در سه روز اول زندگی تحت برنامه ۲۴ ساعت روشنایی قرار گرفتند و بعد از آن برنامه یک ساعت تاریکی و ۲۳ ساعت روشنایی اعمال شد. دمای سالن به هنگام ورود جوجه‌ها در محدوده ۳۵ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید و سپس هر هفته سه درجه کاسته شد تا به دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد رسید و در این دما ثابت شد. طی سه روز اول پرورش، تغذیه جوجه‌ها با استفاده از دان‌خوری سینی و سپس با دان‌خوری ناودانی انجام گرفت. آب‌خوری جوجه‌ها از نوع کله‌قندی مخصوص بلدرچین بود و ارتفاع آن از کف متناسب با سن جوجه‌ها تغییر یافت. طول دوره پرورش ۴۲ روز بود.

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

که با جیره حاوی مس تغذیه شدند در مقایسه با گروه شاهد و گروه تغذیه شده با عصاره مریم گلی افزایش وزن پایین تری داشتند ($P < 0/05$). در دوره رشد اختلاف معنی داری در افزایش وزن گروه های مختلف آزمایشی مشاهده نشد. در دوره آغازین پرنده گانی که با جیره حاوی عصاره مریم گلی تغذیه شدند در مقایسه با پرنده گانی که با جیره حاوی مس تغذیه شدند، ضریب تبدیل بهتری داشتند ($P < 0/05$). در دوره رشد و کل دوره تفاوتی در ضریب تبدیل بین تیمارها مشاهده نشد. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن زنده و وزن نسبی لاشه و بخش های مختلف لاشه در جدول (۳) نشان داده شده است. اثر تیمارها بر وزن زنده، وزن نسبی لاشه، سینه، ران و دستگاه گوارش معنی دار نبود. تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر فراسنجه های بیوشیمیایی خون در جدول (۴) نشان داده شده است. غلظت گلوکز سرم در پرنده گانی که با جیره حاوی مس تغذیه شدند از سایر تیمارها بالاتر بود ($P < 0/01$). غلظت تری گلیسرید سرم در پرنده گانی که با جیره های حاوی مس، عصاره مریم گلی و یا هر دوی آنها تغذیه شدند بالاتر از تیمار شاهد بود ($P < 0/01$). در بین گروه هایی که از افزودنی مس، عصاره یا هر دوی آنها تغذیه شده بودند، بالاترین غلظت سرمی تری گلیسرید در پرنده گان تغذیه شده با جیره حاوی مس و پایین ترین در پرنده گان تغذیه شده با جیره حاوی عصاره مریم گلی مشاهده شد ($P < 0/01$). اثر تیمارهای مختلف بر غلظت کلسترول سرم پرنده گان معنی دار نبود. غلظت HDL سرم در پرنده گانی که با جیره حاوی مس تغذیه شدند از سایر تیمارها پایین تر بود ($P < 0/05$). غلظت LDL سرم در پرنده گان تغذیه شده با جیره حاوی مس پایین تر از سایر تیمارهای آزمایشی بود ($P < 0/01$) و این در حالی است که تفاوت چندانی بین پرنده گان گروه شاهد با پرنده گان گروه تغذیه شده با عصاره و مخلوط عصاره و مس وجود نداشت.

خوراک مصرفی و افزایش وزن به صورت هفتگی اندازه گیری و برای دوره های آغازین، رشد و کل محاسبه شدند. با توجه به مصرف خوراک و افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک نیز محاسبه گردید. در روز ۴۲ از آزمایش دو قطعه جوجه بلدرچین (یک نر و یک ماده) از هر تکرار به صورت تصادفی انتخاب و پس از وزن کشی کشتار شدند و وزن نسبی لاشه و بخش های مختلف آن نسبت به وزن زنده محاسبه شد. به هنگام کشتار، مقدار پنج میلی لیتر خون از ورید گردن در لوله های آزمایش بدون ماده ضد انعقاد خون جمع آوری و سرم آنها جدا شد و به منظور اندازه گیری کلسترول، تری گلیسرید، LDL، HDL و هم چنین گلوکز به آزمایشگاه ارسال شد. صفات ترکیبات مذکور با کمک کیت های شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر اندازه گیری شدند. داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) برای مدل ۱ تجزیه و میانگین ها به کمک آزمون دانکن در سطح معنی داری پنج درصد مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (1) \text{ رابطه}$$

که در این مدل، Y_{ij} مقدار هر مشاهده؛ μ میانگین کل؛ T_i اثر تیمار و e_{ij} اثر خطای آزمایشی است.

نتایج

اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در دوره های آغازین (۱-۲۱ روزگی)، رشد (۲۲-۴۲ روزگی) و کل (۱-۴۲ روزگی) در جدول (۲) نشان داده شده است. در دوره آغازین، پرنده گانی که با جیره های حاوی مس، عصاره مریم گلی و یا هر دوی آنها تغذیه شدند در مقایسه با پرنده گان شاهد خوراک کم تری مصرف کردند ($P < 0/01$)، و این در حالی است که، در دوره رشد و کل دوره مصرف خوراک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در دوره آغازین و کل دوره، پرنده گانی

تأثیر استفاده از عصاره مریم گلی به دنبال مسمومیت تجربی با مس بر عملکرد و متابولیت های خونی بلدرچین ژاپنی

جدول ۲. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد در دوره های مختلف پرورش بلدرچین ژاپنی

تیمار	مصرف خوراک (گرم)			افزایش وزن (گرم)			ضریب تبدیل	
	آغازین	رشد	کل دوره	آغازین	رشد	کل دوره	رشد	کل دوره
	۲۱-۱)	۴۲-۲۲)	۴۲-۱)	۲۱-۱)	۴۲-۲۲)	۴۲-۱)	۴۲-۲۲)	۴۲-۱)
	(روزگی)	(روزگی)	(روزگی)	(روزگی)	(روزگی)	(روزگی)	(روزگی)	(روزگی)
شاهد	۱۷۱/۵۴ ^a	۵۶۴/۴۸	۷۳۶/۰۲	۱۱۵/۳۳ ^a	۱۶۵/۵۴	۲۸۰/۸۷ ^a	۱/۴۹ ^a	۳/۴۲
مس	۱۳۹/۲۳ ^{ab}	۵۶۵/۰۰	۷۰۴/۲۳	۹۷/۳۵ ^b	۱۶۴/۵۵	۳۶۱/۹۰ ^b	۱/۴۴ ^a	۳/۴۰
عصاره مریم گلی	۱۴۷/۱۸ ^b	۵۵۵/۲۵	۷۰۲/۴۳	۱۱۹/۲۵ ^a	۱۶۱/۹۶	۲۸۱/۲۱ ^a	۱/۲۳ ^{ab}	۳/۴۳
مس و عصاره مریم گلی	۱۴۰/۹۸ ^b	۵۷۸/۹۵	۷۱۹/۹۲	۱۰۸/۶۴ ^{ab}	۱۶۲/۵۹	۲۷۱/۲۳ ^{ab}	۱/۲۹ ^{ab}	۳/۵۶
SEM	۳/۹۴	۶/۰۴	۶/۹۲	۲/۸۷	۱/۷۰	۲/۵۴	۰/۰۴	۰/۰۶
P-Value	۰/۰۰۱	۰/۶۲۸	۰/۲۹۵	۰/۰۱۷	۰/۸۹۴	۰/۰۰۴	۰/۰۴۰	۰/۸۶۶

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون، با حروف نامشابه معنی دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

جدول ۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن زنده و وزن نسبی لاشه ترکیبات لاشه و اندام های دستگاه گوارش در سن ۴۲ روزگی

تیمار	وزن زنده (گرم)	لاشه (درصد)	سینه (درصد)	ران (درصد)	دستگاه گوارش (درصد)	سنگدان (درصد)	کبد (درصد)	قلب (درصد)	چربی شکمی (درصد)
شاهد	۳۱۳/۲	۶۲/۵۱	۲۵/۲۱	۱۴/۵۰	۹/۷۱	۱/۷۷	۲/۰۲	۰/۹۰	۰/۷۷
مس	۲۹۱/۱	۶۲/۲۹	۲۵/۰۵	۱۵/۱۰	۱۰/۵۶	۱/۸۵	۲/۳۳	۰/۹۳	۰/۹۳
عصاره مریم گلی	۳۰۲/۸	۶۳/۰۲	۲۵/۴۸	۱۴/۴۴	۱۱/۲۶	۱/۶۲	۲/۵۰	۰/۷۹	۱/۱۰
مس و عصاره مریم گلی	۲۹۰/۳	۶۱/۰۹	۲۵/۱۵	۱۴/۴۱	۱۰/۸۶	۱/۷۵	۲/۲۳	۰/۸۲	۰/۹۰
SEM	۵/۸۷	۰/۶۲	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۶
P-Value	۰/۴۸	۰/۷۵	۰/۹۶	۰/۷۰	۰/۴۰	۰/۱۶	۰/۳۰	۰/۳۸	۰/۲۲

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

جدول ۴. تأثیر تیمارهای آزمایشی را بر فراسنجه های بیوشیمیایی خون (Mg/dl)

تیمار	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول	HDL	LDL
شاهد	۳۲۹/۲۵ ^b	۱۱۱/۳۳ ^d	۲۰۶/۰۰	۱۳۵/۶۷ ^a	۲۶/۵۰ ^{ab}
مس	۳۵۸/۶۷ ^a	۱۸۸/۶۷ ^a	۱۹۰/۰۰	۱۱۷/۰۰ ^b	۱۱/۳۳ ^c
عصاره مریم گلی	۳۲۳/۶۷ ^b	۱۴۰/۲۵ ^c	۲۰۷/۶۷	۱۳۸/۳۳ ^a	۳۷/۰۰ ^a
مس و عصاره مریم گلی	۳۱۸/۰۰ ^b	۱۶۰/۳۳ ^{ab}	۲۱۱/۶۷	۱۴۰/۰۰ ^a	۲۴/۰۰ ^b
SEM	۴/۸۹	۸/۱۱	۶/۷۲	۳/۴۹	۲/۷۸
P-Value	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۷۴	۰/۰۲	۰/۰۱

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون، با حروف نامشابه معنی دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

بحث

در این آزمایش، مصرف خوراک در دوره آغازین و با تغذیه جیره‌های حاوی سولفات مس، عصاره مریم گلی و هر دوی این ترکیبات به صورت قابل ملاحظه‌ای نسبت به شاهد کاهش یافت. تأثیرپذیری و کاهش مصرف خوراک به واسطه افزودن سولفات مس در جیره بلدرچین توسط پژوهش‌گران دیگر نیز گزارش شده است [۱۱ و ۲۵]. به نظر می‌رسد با افزایش سطح سولفات مس، خوش‌خوراکی جیره به صورت منفی تحت تأثیر قرار گرفته و این امر بر میزان افزایش وزن پرندگان نیز تأثیر منفی داشته است [۲۵]. علی‌رغم نتایج آزمایش حاضر در گزارشی افزودن سطوح پایین سولفات مس به جیره غازها، باعث افزایش مصرف خوراک و به تبع آن سبب بهبود وزن بدن و بازده لاشه شده است [۲۴]. در مطالعه‌ای افزودن ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سولفات مس به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش نسبت افزایش وزن به مصرف خوراک گردید [۱۵].

به نظر می‌رسد یکی دیگر از مکانیسم‌های کاهش مصرف خوراک به واسطه سولفات مس، استرس اکسیداتیو ایجاد شده توسط مس و افزایش پراکسیداسیون چربی‌ها باشد [۸]. سطوح بالای مس در خوراک سبب اکسیداسیون و تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود که باعث فساد و بوی بد غذا شده و کاهش مصرف خوراک را در پی دارد [۱۷]. کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های مرغ لگهورن سفید که از جیره حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و سطح بالاتر سولفات مس تغذیه شدند، گزارش شده است [۱۱]. موافق با نتایج این بخش از آزمایش حاضر برخی پژوهش‌گران گزارش کردند که مس سبب استرس اکسیداتیو در جوجه‌های گوشتی، افزایش پراکسیداسیون چربی‌ها و آنزیم‌های کبدی شده و افزودن مکمل‌های ویتامین E و C باعث کاهش اثرات مضر مس می‌شود [۸]. استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه طیور اثرات

متفاوتی بر مصرف خوراک دارد که این اثرات می‌تواند به صورت افزایش مصرف [۱] یا کاهش مصرف خوراک [۴] باشد. پژوهش‌گران بیان نموده‌اند که مصرف خوراک در پی استفاده از برخی گیاهان دارویی خانواده نعناعیان در جیره، به خاطر وجود ترکیبات اشتهاآوری نظیر کارواکرون، تیمول، لینالول که فرایند گوارش را نیز تحریک می‌کنند، افزایش می‌یابد [۱]. استفاده از عصاره گیاه مریم‌گلی در حدود ۱۰ گرم بر کیلوگرم (یک درصد) جیره در پژوهش حاضر سبب کاهش مصرف خوراک در دوره آغازین شده است. پژوهش‌گران بیان کردند که در دوره سنی یک تا ۲۱ روزگی پرندگانی که یک درصد پودر برگ مریم‌گلی در جیره خود دریافت کردند، مصرف خوراک و افزایش وزن کم‌تر و ضریب تبدیل بالاتری داشته‌اند که مقدار بیش از حد آن ممکن است مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار دهد [۴].

مطالعات نشان می‌دهند غلظت‌های بالای مس مضر بوده و پرندگان دریافت‌کننده از سطوح بالای مس افزایش وزن کم‌تری داشته‌اند [۲۱، ۲۵]. سطح بالای مس باعث تغییر شکل بخش‌های داخلی و مخاطی دستگاه گوارش شده [۲۱] و جذب مواد مغذی را در جوجه‌های گوشتی مختل می‌کند و در نهایت موجب کاهش وزن و افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شود [۷]. با توجه به کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن بالای پرندگان استفاده‌کننده از عصاره مریم‌گلی در دوره آغازین، به نظر می‌رسد مصرف عصاره تأثیر مثبتی بر سیستم هضمی پرنده داشته و سبب تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی در دستگاه گوارش پرنده و بهبود قابلیت استفاده از خوراک شده است [۱]. لینالول، تیمول و کارواکرون از اجزای اصلی اسانس‌های خانواده نعناعیان (نظیر مرزه، نعناع، آویشن، ریحان و مریم‌گلی) هستند که با تأثیر بر فلور روده و جلوگیری از رشد عوامل بیماری‌زا، قابلیت استفاده

انجام شده بود، افزایش رادیکال‌های آزاد ناشی از مس را دلیل تغییرات و افزایش غلظت چربی کل سرمی دانستند [۲]. هم‌چنین نشان داده شده است که غلظت گلوکز و کلسترول به هنگام تنش حرارتی افزایش می‌یابد [۱۷]. در مطالعه حاضر غلظت LDL به هنگام استفاده از مس کاهش یافت. به نظر می‌رسد مس با اتصال به لیوپروتئین‌های LDL در اکسیداسیون آن نقش داشته باشد [۲۳].

همان‌طورکه مس قادر به تولید رادیکال‌های آزاد است مواد مغذی که توانایی آنتی‌اکسیدانی دارند نیز می‌توانند از ضایعات اکسیداتیو ناشی از مس جلوگیری کنند. ترکیبات آنتی‌اکسیدانی می‌تواند از طریق کاهش اکسیداسیون لیپیدی، کاهش تولید و یا دفع رادیکال‌های آزاد، محدودی ساختن تولید سوپراکسید در میتوکندری، دفع یون‌های فلزی متداول از محل تشکیل رادیکال‌های آزاد و یا کاهش تولید پراکسید هیدروژن و پروکسی نیتريت، باعث کاهش اثرات تنش اکسیداتیو شوند [۸].

در مطالعه حاضر، کاهش معنی‌دار میزان گلوکز و تری‌گلیسرید سرم در پرندگان تغذیه‌شده از جیره حاوی ترکیب مس با عصاره در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده از جیره حاوی مس را می‌توان به تأثیرات مثبت عصاره نسبت داد. موافق با نتایج مطالعه حاضر پژوهش‌گران با بررسی گیاه مریم‌گلی بر روی بیماران دیابتی کاهش میزان قند خون و کلسترول را گزارش کردند [۵]. به‌نظر می‌رسد با توجه به نقش مس در ایجاد آسیب اکسیداتیو و به‌دنبال آن افزایش سطح گلوکز و تری‌گلیسرید خون، می‌توان گفت که گیاه مریم‌گلی در تیمارهای عصاره و ترکیب مس و عصاره به‌خاطر وجود ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی، و ویتامین‌های E و C، دارای اثرات مثبتی جهت کاهش پراکسیداسیون لیپیدی، کاهش سطح تری‌گلیسرید و گلوکز می‌باشد. در راستای پژوهش حاضر اثرات کاهش گلوکز خون را در دیابت نوع یک و هم‌چنین اثرات ضد چربی

از مواد مغذی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. هم‌چنین ترکیبات مونوترپنی کامفور و توجون موجود در گیاه مریم‌گلی با میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا مقابله می‌کنند و باعث بهبود رشد می‌شوند [۴]. ضریب تبدیل بهتر در پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی عصاره مریم‌گلی، در طول دوره آغازین می‌تواند ناشی از افزایش وزن بیش‌تر این تیمارها با مصرف خوراک کم‌تر باشد.

در مطالعه حاضر گروه‌های مختلف آزمایشی تأثیر قابل‌توجهی بر خصوصیات لاشه نداشتند. مطابق نتایج این آزمایش، گزارش‌هایی درخصوص عدم تأثیر گیاهان دارویی بر وزن لاشه و خصوصیات لاشه وجود دارد [۱]. هم‌چنین در پژوهشی نشان داده شده است که بازده لاشه و وزن نسبی سینه در پرندگانی که از جیره حاوی یک درصد پودر برگ مریم‌گلی تغذیه شدند از سایر تیمارها کم‌تر بود درحالی‌که روده سنگین‌تری داشتند [۴]. استفاده از سطوح ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم سولفات مس در جیره بلدرچین، تأثیر قابل‌توجهی بر وزن لاشه و خصوصیات لاشه نداشت [۲۵] که با نتایج آزمایش حاضر در یک راستا است. این پژوهش‌گران ابراز کردند که سطح ۶۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم سولفات مس نسبت به سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، اثرات نامطلوبی بر وزن کبد داشته [۲۵] که مغایر با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد. غلظت بالای مس ممکن است باعث افزایش تشکیل گونه‌های آزاد اکسیژن واکنش‌پذیر (ROS) و آسیب اکسیداتیو به لیپیدها، پروتئین‌ها و DNA شود [۱۰].

سنجش برخی از فراسنجه‌های سرمی نظیر گلوکز، کلسترول و کورتیکوسترون در پرندگان به‌عنوان شاخصی از تنش مورد استفاده قرار می‌گیرد [۶]. در آزمایش حاضر، غلظت گلوکز و تری‌گلیسرید سرم خون پرندگانی که با جیره حاوی مس تغذیه شدند افزایش، و HDL و LDL کاهش یافت. در مطالعه‌ای که به‌منظور بررسی سمیت مس

- Biological Sciences 6(6): 1077-1082.
- Babaei H, Kheirandish R, and Ebrahimi L (2012) The effect of copper on histopathological and morphometrical changes of the rat testes. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 2: 615-619.
 - Bagherzadeh-Kasmani F, Omodikia S, Mirzaei HR, and Mehri M (2014) Effects of *Salvia mirzayanii* leaf powder on performance and cecal microbial population of broilers. *Journal of Animal Production* 16 (2):103-111. (in Persian)
 - Behradmanesh S, Derees F, and Rafieian-kopaei M (2013) Effect of *Salvia officinalis* on diabetic patients. *Renal Injury Prevention* 2(2): 51-54.
 - Buijs S, Keeling L, Rettenbacher S, Van Poucke E, and Tuytens F (2009) Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poultry Science* 88: 1536-1543.
 - Chiou PWS, Chen CL, Chen KL, and Wu CP (1999) Effect of high dietary copper on the morphology of gastro-intestinal tract in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 12: 548-553.
 - Cinar M, Yildirim E, Yigit AA, Yalcinkaya I, Duru O, Kisa U, and Atmaca N (2014) Effects of dietary supplementation with vitamin C and vitamin E and their combination on growth performance, some biochemical parameters, and oxidative stress induced by copper toxicity in broilers. *Biological Trace Element Research* 158: 186-196.
 - Esmaili MA, Sonboli A, Kanani MR, and Sadeghi H (2009) *Salvia sahendica* prevents tissue damages induced by alcohol in oxidative stress conditions: effect on liver and kidney oxidative parameters. *Medicinal Plants Research* 3: 276-283.
 - Gaetke LM, and Chow CK (2003) Copper toxicity, oxidative stress, and antioxidant nutrients. *Toxicology* 189: 147-163.
 - Gill BS, Pawar HS and Sing R (1995) Studies on different dietary copper levels in male white leghorn chicks. *British Journal of Animal Science* 10: 325- 329.
 - Hadian A, Jamili S, Pourkazemi M, Mashinchian A, and Yarmohammadi M (2016) Analysis of metallothionein gene structure in sterlet (*Acipenser ruthenus*) during copper exposure. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 26 (1): 25-30. (in Persian)
 - Kamkar A, Shariatifar N, Jamshidi AH, and Mohammadian M (2010) Study of antioxidant functional of the water, methanol, and ethanol extracts of endemic *cuminum cyminum* L. and *cardaria draba* L. in the In-vitro systems. *The Horizon of Medical Sciences* 16: 37-44.

ناشی از گیاه مریم‌گلی نشان داده شده است [۱۴]. هم‌چنین، یکی از مکانیسم‌های اثر آنتی‌اکسیدان‌ها از طریق تحریک متالوتیونین در پاسخ به تنش اکسیداتیو است و عملکرد آن شامل ذخیره، حمل و نقل و یا تفکیک فلزات ضروری و سمیت‌زدایی فلزات سمی می‌باشد [۱۲].

عصاره مریم‌گلی به‌خاطر داشتن ترکیبات فنلی و ویتامین C، توانایی کاهش رادیکال‌های هیدروژن و کاهش تنش اکسیداتیو را دارا است [۱۹]. بنابراین، می‌توان گفت که در پژوهش حاضر و در پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی عصاره مریم‌گلی و جیره حاوی ترکیب عصاره مریم‌گلی و مس، کاهش سطح تری‌گلیسرید خون و افزایش HDL خون در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی مس می‌تواند بیانگر اثرات ضد لیپیدی عصاره باشد.

براساس نتایج این تحقیق، افزودن عصاره گیاه مریم‌گلی به جیره بلدرچین ژاپنی سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین شده و اثرات منفی مسمومیت با سولفات مس را کاهش می‌دهد.

سپاسگزاری

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به‌جهت تأمین مالی این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع

- Abolverdy M, Chaji M, Tabatabaivakili S, Mohammadabadi T, and Ghorbani MR (2017) Effect of different dietary levels of thyme powder (*Zataria multiflora* Boiss) in diet on productive traits, internal organs and meat quality characteristics of Japanese quail. *Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi)* 114: 21-31. (in Persian)
- MI (2006) Biochemical effect of copper sulfate, after chronic treatment in quail. *Journal of*

14. Kianbakht S, Abasi B, Perham M, and Hashem Dabaghian F (2011) Antihyperlipidemic effects of *Salvia officinalis* L. leaf extract in patients with hyperlipidemia: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Phytotherapy Research*, 25: 1849-1853.
15. Marron L, Bedford MR, and McCracken KJ (2001) The effects of adding xylanase, vitamin C and copper sulphate to wheat-based diets on broiler performance. *British Poultry Science*, 42: 493-500.
16. Miles RD, O'keefe SF, Henry PR, Ammerman CB, and Luo XG (1998) The effect of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic copper chloride on broiler performance, relative copper bioavailability, and dietary prooxidant activity. *Poultry Science* 77: 416-425.
17. Moneva P, Popova-Ralcheva S, Gudev D, Sredkova V, and Yanchev I (2008) Study on the metabolic implication of supplemental tryptophan in exposed to stress chickens. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 14: 424-431.
18. NRC (1994) *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
19. Oboh G, and Henle T (2009) Antioxidant and inhibitory effects of aqueous extracts of *Salvia officinalis* leaves on pro-oxidant-induced lipid peroxidation in brain and liver in vitro. *Medicinal Food* 12: 77-84.
20. Rice-Evans C, Miller NJ, and Paganga G (1997) Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in Plant Science* 2: 152-159.
21. Samanta B, Ghosh PR, Biswas A, and Das SK (2011) The effects of copper supplementation on the performance and hematological parameters of broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 24: 1001-1006.
22. Shim KF, and Pran V. (1984) A review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poultry Science Journal*, 40: 261-274.
23. Vanhoutte PM (1993) Other endothelium-derived vasoactive factors. *Circulation* 87: 9-17.
24. Yang Z, Qi XM, Yang HM, Dai H, Xu CX, and Wang ZY (2018) Effects of dietary copper on growth performance, slaughter performance and nutrient content of fecal in growing goslings from 28 to 70 days of age. *Brazilian Journal of Poultry Science* 20:45-52.
25. Yannakopoulos AL, Tserveni-Gousi AS, and Zervas G (1990) Effect of dietary copper sulphate on the performance of growing Japanese quail. *The Journal of Agricultural Science* 115: 291-293.